

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-196127

(43)Date of publication of application : 10.07.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/20  
B41J 2/01  
B41J 2/045  
B41J 2/055

(21)Application number : 2001-318215

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 16.10.2001

(72)Inventor : OKADA NOBUKO

TAKANO YUTAKA

KIGUCHI HIROSHI

(30)Priority

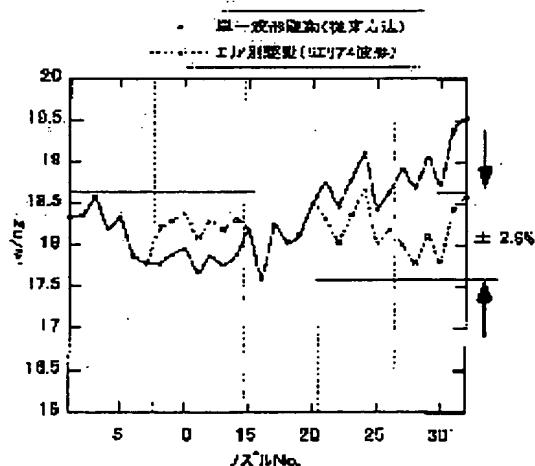
Priority number : 2000316954 Priority date : 17.10.2000 Priority country : JP

## (54) INKJET RECORDING APPARATUS AND MANUFACTURING METHOD FOR FUNCTIONAL LIQUID APPLIED SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inkjet recording apparatus which can equalize the discharge amount of a functional liquid between nozzles, using simple operations and structures, and to provide a manufacturing method for a functional liquid applied substrate.

SOLUTION: An inkjet recording apparatus (100) is provided with a plurality of nozzles (111) for discharging the functional liquid. The plurality of nozzles are divided into a plurality of groups which are fewer than the number of nozzles, and the discharge amount of the functional liquid discharged from the nozzles is controlled in each group. The grouping of the nozzles is performed, by dividing location on an inkjet head (1a) on which the nozzles are arranged into a plurality of areas, and allowing the nozzles belonging to each area to belong to one group.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** It is the ink jet type recording device characterized by controlling the discharge quantity of the functional liquid which it has two or more nozzles for carrying out the regurgitation of the functional liquid, and said two or more nozzles are divided into two or more groups fewer than the number of nozzles, and is breathed out from said nozzle for every group.

**[Claim 2]** It is the ink jet type recording device which said functional liquid is ink in claim 1, and is characterized by the ability to manufacture a light filter.

**[Claim 3]** It is the ink jet type recording device which said functional liquid is EL illuminant solution in claim 1, and is characterized by the ability to manufacture an EL element substrate.

**[Claim 4]** It is the ink jet type recording device which said functional liquid is an electric conduction particle distribution solution in claim 1, and is characterized by the ability to manufacture the substrate equipped with the electric conduction circuit pattern.

**[Claim 5]** The ink jet type recording device characterized by belonging the nozzle which divides into two or more area the location on the ink jet head by which said two or more nozzles are arranged in any 1 term of claim 1 thru/or claim 4, and belongs to each area to one group.

**[Claim 6]** In any 1 term of claim 1 thru/or claim 5, the ink jet head by which said two or more nozzles are arranged It leads to the cavity prepared for said every nozzle, and each cavity. A reservoir common to each nozzle, Said reservoir is equipped with the feed hopper which supplies a functional liquid. Said two or more groups The ink jet type recording device characterized by having at least the 1st group who consists of a nozzle located near said feed hopper among said two or more nozzles, and the 2nd group who consists of a nozzle located in the distance from said feed hopper among said two or more nozzles.

**[Claim 7]** The manufacture approach of the functional liquid grant substrate characterized by to carry out the regurgitation of said functional liquid to each pixel which is the approach of manufacturing a functional liquid grant substrate with the ink-jet type recording device equipped with two or more nozzles in which the regurgitation [ a functional liquid ] is possible, divided two or more of said nozzles into two or more groups fewer than the number of nozzles, adjusted the wave of the signal which controls the regurgitation of the functional liquid from said nozzle for every group, and was formed on a substrate.

**[Claim 8]** The manufacture approach of the functional liquid grant substrate characterized by belonging the nozzle which divides into two or more area the location on the ink jet head by which said two or more nozzles are arranged in claim 7, and belongs to each area to one group.

**[Claim 9]** In any 1 term of claim 7 or claim 8, the ink jet head by which said two or more nozzles are arranged It leads to the cavity prepared for said every nozzle, and each cavity. A reservoir common to each nozzle, Said reservoir is equipped with the feed hopper which supplies a functional liquid. Said two or more groups The manufacture approach of the functional liquid grant substrate characterized by having at least the 1st group who consists of a nozzle located near said feed hopper among said two or more nozzles, and the 2nd group who consists of a nozzle located in the distance from said feed hopper among said two or more nozzles.

**[Claim 10]** The manufacture approach of the device characterized by equipping any 1 term of claim 7 thru/or claim 9 with the functional liquid grant substrate manufactured by the approach of a publication.

**[Claim 11]** The manufacture approach of the electronic equipment characterized by using the electro-optic device manufactured by the approach according to claim 10.

**[Claim 12]** The device characterized by equipping any 1 term of claim 7 thru/or claim 9 with the

functional liquid grant substrate manufactured by the approach of a publication.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of devices, such as an electro-optic device which equipped the ink jet type recording device which can carry out the regurgitation of the functional liquids, such as ink and EL (electroluminescence) illuminant solution, to homogeneity, and the list with the manufacture approach of functional liquid grant substrates, such as a light filter used for a display, and an EL element substrate, and these functionality liquid grant substrate, or electronic equipment.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] Introducing a functional liquid into each pixel divided and formed on the substrate as an approach of manufacturing the functional liquid grant substrate for indicating equipments on the bank with an ink jet method is known. This functional liquid grant substrate needs to make homogeneity discharge quantity of a functional liquid to each pixel as much as possible, and needs to make nonuniformity between pixels the minimum.

[0003] In order to amend the variation in the ink discharge quantity between nozzles, controlling driver voltage is indicated by JP,11-58074,A based on the variation amendment data which measured beforehand and were created for every nozzle.

**[0004]**

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in above-mentioned JP,11-58074,A, in order to have to create amendment data for every nozzle, the activity for it had taken time and effort. Moreover, since it was necessary to have the control means of driver voltage independently for every nozzle, circuitry could not but become complicated.

[0005] On the other hand, when [ that ] variation in discharge quantity does not have to be thoroughly set to 0, it is not necessary to have time and effort complicated as mentioned above and a configuration complicated as mentioned above. For example, in the EL element substrate of 64 gradation, with the EL element substrate of 16 gradation, \*\*5% or less of thickness nonuniformity is further made into the target with the light filter \*\*6% or less \*\*3% or less \*\*1.5% or less at the EL element substrate of 32 gradation, and the variation in the spreading thickness of a functional liquid grant substrate has a certain amount of tolerance.

[0006] This invention aims at offering the manufacture approach of the ink jet type recording device which can equalize the discharge quantity of a functional liquid between nozzles with an easy procedure and an easy configuration, and a functional liquid grant substrate.

**[0007]**

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, it has two or more nozzles for carrying out the regurgitation of the functional liquid, said two or more nozzles are divided into two or more groups fewer than the number of nozzles, and the ink jet type recording device of this invention is characterized by controlling the discharge quantity of the functional liquid breathed out from said nozzle for every group. Thus, the homogeneity of discharge quantity is securable between nozzles, simplifying selection and circuitry of correction value, since adjustment was made possible for every nozzle and every group.

[0008] In the above-mentioned ink jet type recording device, said functional liquid is ink and manufactures a light filter. Moreover, in the above-mentioned ink jet type recording device, said functional liquid is EL emitter solution, and manufactures an EL element substrate. Said functional

liquid is an electric conduction particle distribution solution, and manufactures the substrate equipped with the electric conduction circuit pattern.

[0009] In the above-mentioned ink jet type recording apparatus, it is desirable to belong the nozzle which divides into two or more area the location on the ink jet head by which said two or more nozzles are arranged, and belongs to each area to one group. When the nozzle which a location approaches uses that the regurgitation property approximated mutually is shown and applies the wave same about the nozzle belonging to the same area, discharge quantity equalization between nozzles can be attained effectively.

[0010] In the above-mentioned ink jet type recording apparatus, moreover, the ink jet head by which said two or more nozzles are arranged It leads to the cavity prepared for said every nozzle, and each cavity. A reservoir common to each nozzle, Said reservoir is equipped with the feed hopper which supplies a functional liquid. The group of the; aforementioned plurality It is desirable to have at least the 1st group who consists of a nozzle located near said feed hopper among said two or more nozzles, and the 2nd group who consists of a nozzle located in the distance from said feed hopper among said two or more nozzles. The property in which the discharge quantity of ink is influenced by the distance from a feed hopper to a nozzle can be used, a group division of a nozzle can be performed according to the distance from a feed hopper, and regurgitation equalization between nozzles can be attained effectively.

[0011] Moreover, the manufacture approach of the functional liquid grant substrate of this invention divides into two or more groups fewer than the number of nozzles two or more of said nozzles of the ink-jet type recording device equipped with two or more nozzles in which the regurgitation [ a functional liquid ] is possible, adjusts the wave of the signal which controls the regurgitation of the functional liquid from said nozzle for every group, and is characterized by to carry out the regurgitation of said functional liquid to each pixel formed on the substrate.

[0012] In the above-mentioned manufacture approach, it is desirable to belong the nozzle which divides into two or more area the location on the ink jet head by which said two or more nozzles are arranged, and belongs to each area to one group.

[0013] In the above-mentioned manufacture approach, moreover, the ink jet head by which said two or more nozzles are arranged It leads to the cavity prepared for said every nozzle, and each cavity. A reservoir common to each nozzle, Said reservoir is equipped with the feed hopper which supplies a functional liquid. The group of the; aforementioned plurality It is desirable to have at least the 1st group who consists of a nozzle located near said feed hopper among said two or more nozzles, and the 2nd group who consists of a nozzle located in the distance from said feed hopper among said two or more nozzles.

[0014] Moreover, the manufacture approach of the device of this invention is characterized by having the functional liquid grant substrate manufactured by the above-mentioned manufacture approach.

[0015] Moreover, the device of this invention is characterized by having the functional liquid grant substrate manufactured by the above-mentioned manufacture approach.

[0016] Moreover, the manufacture approach of the electronic equipment of this invention is characterized by using devices, such as an electro-optic device manufactured by the above-mentioned manufacture approach.

[0017]

[Embodiment of the Invention] It explains taking the case of the equipment and the approach of giving hereafter the ink which is an example of a functional liquid on a substrate as a gestalt of operation of this invention, and manufacturing a light filter.

[0018] (1. Configuration of a manufacturing installation) Drawing 1 is the outline perspective view of the ink jet type recording device by 1 operation gestalt of this invention. As shown in drawing, the ink jet type recording apparatus 100 is equipped with the ink jet head group 1, the direction driving shaft 4 of X, the direction guide shaft 5 of Y, a control unit 6, the installation base 7, the cleaning device section 8, and a pedestal 9.

[0019] The ink jet head group 1 is equipped with ink jet head 1a which carries out the regurgitation of the ink which is the functional liquid supplied from the ink tank which is not illustrated to each pixel from the nozzle (delivery).

[0020] The installation base 7 makes the substrate 101 for light filters which should be manufactured by this manufacturing installation lay, and is equipped with the device which fixes this substrate to a criteria location.

[0021] The direction drive motor 2 of X is connected to the direction driving shaft 4 of X. The direction

drive motor 2 of X is a stepping motor etc., and if the driving signal of X shaft orientations is supplied from a control unit 6, it will rotate the direction driving shaft 4 of X. If the direction driving shaft 4 of X is rotated, the ink jet head group 1 will move to X shaft orientations.

[0022] The direction guide shaft 5 of Y is being fixed so that it may not move to a pedestal 9. The installation base 7 is equipped with the direction drive motor 3 of Y. The direction drive motor 3 of Y is a stepping motor etc., and if the driving signal of Y shaft orientations is supplied from a control unit 6, it will move the installation base 7 to Y shaft orientations.

[0023] That is, the ink jet head group 1 can be moved to any location on the substrate 101 for light filters free by performing actuation of X shaft orientations, and actuation of Y shaft orientations. The relative velocity of the ink jet head 1 to the substrate 101 for light filters also becomes settled in control of the drive of each shaft orientations.

[0024] A control device 6 is equipped with the actuation signal-control equipment 31 (after-mentioned) which supplies the signal for regurgitation control of an ink droplet to the ink jet head group 1.

Moreover, the direction drive motor 2 of X and the direction drive motor 3 of Y are equipped with the head positional controller 32 (after-mentioned) which supplies the signal which controls the physical relationship of ink jet head group 1a and the installation base 7.

[0025] The cleaning device section 8 is equipped with the device which cleans the ink jet head group 1. The cleaning device section 8 is equipped with the drive motor of the direction of Y which is not illustrated. By actuation of the drive motor of this direction of Y, the cleaning device 8 moves in accordance with the direction guide shaft 5 of Y. Migration of the cleaning device 8 is also controlled by the control unit 6.

[0026] (2. Configuration of an ink jet head) Drawing 2 is the explanatory view of the structure of each ink jet head 1a which constitutes the ink jet head group 1. It has a nozzle plate 110, the pressure room substrate 120, and a diaphragm 130, and ink jet head 1a is constituted, as shown in drawing. This head constitutes the piezo jet type head of a form on demand.

[0027] The pressure room substrate 120 is equipped with the cavity (pressure room) 121, the side attachment wall (septum) 122, the reservoir 123, and the introductory way 124. The cavity 121 serves as space stored in order to carry out the regurgitation of the ink formed by etching substrates, such as silicon. The side attachment wall 122 is formed so that it may divide between cavities 121. The reservoir 123 serves as passage for filling ink to each cavity 121. The introductory way 124 is formed in each cavity 121 possible [ installation of ink ] from the reservoir 123. in addition, configurations, such as a cavity 121, boil many things with an ink jet method and are deformable. For example, it may be the kayser (Kyser) form of a superficial configuration, or the Zoltan (Zoltan) form of a cylindrical shape is sufficient.

[0028] A nozzle plate 110 is stuck on one field of the pressure room substrate 120 so that a nozzle 111 may be arranged in the location corresponding to each of the cavity 121 prepared in the pressure room substrate 120. It is also possible for the number of nozzles 111 not to be limited to the thing of a graphic display, for example, to consider as 1 train 32 nozzle. The pressure room substrate 120 which stuck the nozzle plate 110 is further dedicated to a case 125, and constitutes ink jet head 1a.

[0029] A diaphragm 130 is stuck on the field of another side of the pressure room substrate 120. The piezo electric crystal component (not shown) is prepared in the part corresponding to the location of each cavity 121 of a diaphragm 130, respectively. Moreover, a feed hopper (not shown) is prepared in the part corresponding to the location of the reservoir 123 of a diaphragm 130, and supply to the pressure room substrate 120 interior of it is attained at it in the ink stored in the ink tank which is not illustrated.

[0030] Two or more nozzles 111 are divided into two or more groups fewer than the number of nozzles 111. In more detail, the location on ink jet head 1a by which two or more nozzles 111 are arranged is divided into two or more area, and the nozzle belonging to each area of two or more of these area belongs to one group. These groups have in more detail what consists of a nozzle group located near the feed hopper, and the thing which consists of a nozzle group located in the distance from a feed hopper. About the nozzle belonging to the same group, ink is breathed out by the control signal of a same waveform, and this control signal can be adjusted for every group.

[0031] (3. Configuration of a control system) Drawing 3 is the block diagram showing the configuration of the control system of the above-mentioned ink jet type recording apparatus 100. The control system of the ink jet type recording device 100 is equipped with the actuation signal-control equipment 31 and the head positional controller 32 which consist of computers, such as a personal computer.

[0032] Actuation signal-control equipment 31 outputs two or more kinds of waves for driving ink jet head 1a. Moreover, actuation signal-control equipment 31 outputs the bit map data in which it is shown whether the regurgitation of which ink is carried out to each pixel of a light filter among R, G, and B.

[0033] Actuation signal-control equipment 31 is connected with the analog amplifier 33 in the timing-control circuit 34. The analog amplifier 33 is a circuit which amplifies the wave of the above-mentioned two or more classes. The timing-control circuit 34 is a circuit which builds in a clock pulse circuit and controls the regurgitation timing of ink according to the above-mentioned bit map data.

[0034] Both the analog amplifier 33 and the timing-control circuit 34 are connected to a junction circuit 35, and a junction circuit 35 is connected to the actuation wave-selection circuit 36. A junction circuit 35 transmits the signal outputted from the analog amplifier 33 to the actuation wave-selection circuit 36 according to the timing signal outputted from the timing-control circuit 34.

[0035] The actuation wave-selection circuit 36 is a circuit which chooses the wave which controls the ink regurgitation from ink jet head 1a among the waves of the above-mentioned two or more classes, and is transmitted to ink jet head 1a. Two or more nozzles with which ink jet head 1a is equipped are divided into a number smaller than the number of nozzles of groups, and one wave per each group is chosen. It is set up to the actuation wave-selection circuit 36 based on the data of the ink discharge quantity from each nozzle of ink jet head 1a measured beforehand about each group which wave is chosen among the waves of the above-mentioned two or more classes.

[0036] Drawing 4 is drawing showing an example of distribution of the ink discharge quantity of each nozzle in the above-mentioned ink jet head. An axis of abscissa is the nozzle number attached according to the array of two or more nozzles with which ink jet head 1a was equipped, and an axis of ordinate is the discharge quantity per [ which is breathed out from each nozzle ] one drop of ink (ng), when the same actuation wave is used, in order to carry out the regurgitation of the ink from each nozzle.

[0037] One feed hopper which supplies ink is prepared in the reservoir common to each nozzle at this ink jet head, and that feed hopper is located near nozzle No.8-15. As shown in drawing, near a feed hopper, there is little ink discharge quantity and it is in the inclination for ink discharge quantity to increase, near [ distant from a feed hopper ] ends.

[0038] Therefore, what is necessary is to be located near the ends of an ink jet head, to choose the wave which stops discharge quantity about a nozzle far from a feed hopper, to be located near a center, and just to choose a wave which makes [ many ] discharge quantity about the nozzle near a feed hopper. Thus, even if it does not derive the amount of amendments about the thing which are considered to have the regurgitation inclination which divides into two or more area the location in which the inclination which discharge quantity fluctuates with the location of a nozzle is used for, and each nozzle is prepared, and is approximated mutually and for which a wave is opted for every area, then each nozzle, the variation in discharge quantity can fully be suppressed and it can realize with the easy configuration also in equipment.

[0039] The head positional controller 32 is a circuit which controls the physical relationship of ink jet head 1a and the installation base 7 (and substrate for light filters laid in this), it cooperates with actuation signal-control equipment 31, and it is controlled so that the ink breathed out from ink jet head 1a arrives at the predetermined location on the substrate for light filters. The head positional controller 32 is connected to the X-Y control circuit 37, and the information about a head location is transmitted to this X-Y control circuit 37.

[0040] It connects with the direction drive motor 2 of X, and the direction drive motor 3 of Y, and the X-Y control circuit 37 transmits the signal which controls the location of ink jet head 1a of X shaft orientations, and the location of the installation base 7 of Y shaft orientations based on the signal from the head positional controller 32 to the direction drive motor 2 of these X, and the direction drive motor 3 of Y.

[0041] (4. Configuration of a functional liquid grant substrate) Drawing 5 is the elements on larger scale of the light filter which is the functional liquid grant substrate manufactured by the manufacturing installation and the manufacture approach concerning the above-mentioned operation gestalt. Drawing 5 (a) is a top view and drawing 5 (b) is the B-B' line sectional view of drawing 5 (a). A part of hatching of each part of a sectional view is omitted.

[0042] As shown in drawing 5 (a), a light filter 200 is equipped with the pixel 13 located in a line in the shape of a matrix, and the boundary line of a pixel and a pixel is divided by the partition 14. One ink of red (R), green (G), and blue (B) is introduced into each of pixels 13. Although arrangement of red, green, and blue was considered as the so-called delta array in this example, arrangement of others, such



as a stripe array and a mosaic array, is sufficient.

[0043] As shown in drawing 5 (b), the light filter 200 is equipped with the substrate 12 of translucency, and the partition 14 of protection-from-light nature. The part (removed) in which the partition 14 is not formed constitutes the above-mentioned pixel 13. The ink of each color introduced into this pixel 13 constitutes the coloring layer 20. The overcoat layer 21 and the electrode layer 22 are formed in the top face of partition 14 and the coloring layer 20.

[0044] (5. The manufacture approach of a functional liquid grant substrate) Drawing 6 is the production process sectional view of the above-mentioned light filter. A part of hatching of each part of a sectional view is omitted. Based on this drawing, an example of the manufacture approach of a light filter is explained concretely.

[0045] (5-1. bank formation and surface treatment process) After it washes the front face of the transparence substrate 12 which consists of 0.7mm of thickness, 38cm long, and 30cm wide alkali free glass to heat concentrated sulfuric acid by the penetrant remover which added hydrogen peroxide solution 1% of the weight and it carries out a rinse to it with pure water, air desiccation is performed and a clean surface is acquired. The chromium film is formed in this front face by an average of 0.2-micrometer thickness by the spatter, and metal layer 16' is obtained ( drawing 6 : S1).

[0046] After drying this substrate for 5 minutes at 80 degrees C on a hot plate, a photoresist layer (not shown) is formed in the front face of metal layer 16' with a spin coat. The mask film which drew the necessary matrix pattern configuration is stuck on this substrate front face, and it exposes by ultraviolet rays. Next, this is immersed in the alkali developer which contains a potassium hydroxide at 8% of the weight of a rate, the photoresist of an unexposed part is removed, and patterning of the resist layer is carried out. Then, etching clearance of the exposed metal layer is carried out with the etching reagent which uses a hydrochloric acid as a principal component. Thus, the protection-from-light layer (black matrix) 16 which has a predetermined matrix pattern can be obtained ( drawing 6 : S2). The thickness of the protection-from-light layer 16 is about 0.2 micrometers. Moreover, the width of face of the protection-from-light layer 16 is about 22 micrometers.

[0047] On this substrate, photopolymer constituent 17' of further the transparence acrylic of a negative mold is too applied with a spin coat method ( drawing 6 : S3). After carrying out prebake of this for 20 minutes at 100 degrees C, ultraviolet-rays exposure is performed using the mask film which drew the predetermined matrix pattern configuration. Spin desiccation is carried out, after it develops the resin for an unexposed part with an alkaline developer too and it carries out a rinse with pure water. By performing after-bake as the last desiccation for 30 minutes at 200 degrees C, and stiffening the resin section enough, the bank layer 17 is formed and the partition 14 which consists of a protection-from-light layer 16 and a bank layer 17 is formed ( drawing 6 : S4). The thickness of this bank layer 17 is 2.7 micrometers on an average. Moreover, the width of face of the bank layer 17 is about 14 micrometers.

[0048] In order to improve the ink wettability of the coloring stratification field (especially exposed surface of a glass substrate 12) divided in the protection-from-light layer 16 and the bank layer 17 which were obtained, dry etching, i.e., atmospheric pressure plasma treatment, is performed. High tension is specifically impressed to the mixed gas which added oxygen to helium 20%, a plasma ambient atmosphere is formed in an etching spot within an atmospheric pressure, the bottom of this etching spot is passed and a substrate is etched.

[0049] (Introductory process of a 5-2. functionality liquid) Next, the ink which is a functional liquid is introduced with an ink jet method in the pixel 13 divided and formed by the partition 14 ( drawing 6 : S5). The precision head which applied the piezo piezo-electric effect to the ink jet type recording head is used, and ten drops of minute ink droplets are selectively flown for every coloring stratification field. Drive frequency sets 14.4kHz, i.e., regurgitation spacing of each ink droplet, as 69.5 microseconds. The distance of a head and a target is set as 0.3mm. For generating prevention of the fission stray drop called from a head the flight rate to the coloring stratification field which is a target, flight deflection, and a satellite, the wave (an electrical potential difference is included) which drives not only the physical properties of ink but also the piezo-electric element of a head is important. The wave which drives an ink jet head is transmitted to an ink jet head through actuation signal-control equipment 31, the analog amplifier 33, a junction circuit 35, and the actuation wave system selection circuitry 36 as mentioned above.

[0050] Drawing 7 is a wave graph which shows the example of two or more kinds of signal wave forms where it is inputted into the above-mentioned actuation wave-selection circuit 36. An axis of abscissa is time amount (microsecond), and an axis of ordinate is a difference (V) with the minimum value of

applied voltage. Four kinds of wave [ each ] shown here is called pull push pull mold, draws ink in a meniscus and attenuates an oscillation of a meniscus for ink rapidly in the phase (push) of raising the electrical potential difference of the 2nd step, in the phase (pull) of dropping the electrical potential difference of the 1st step, in discharge and the step [ 3rd ] phase (pull) of dropping an electrical potential difference again. Here, four kinds of waves are generated so that the difference ( $V_h$ ) of the maximum of applied voltage and the minimum value may be set to 19V, 19.5V, 20V, and 20.5V, respectively, as shown in drawing. If  $V_h$  is made low, ink discharge quantity will become small, and if  $V_h$  is made high, ink discharge quantity will become large. In this way, the discharge quantity of ink is controlled by height of an electrical potential difference.

[0051] The actuation wave-selection circuit 36 chooses the wave which controls the ink regurgitation from ink jet head 1a among [ the four above-mentioned kinds of ] waves, and transmits it to ink jet head 1a. Especially 32 nozzles with which ink jet head 1a is equipped are divided into seven pieces, seven pieces, six pieces, six pieces, and six groups [ a total of five ], and choose a per [ each group / of one each ] wave.

[0052] Drawing 8 is the graph which showed the data before amendment and after amendment about ink discharge quantity per drop from each nozzle in ink jet head 1a of this operation gestalt. The nozzle number and axis of ordinate to which the axis of abscissa was temporarily given according to the array of each nozzle are the discharge quantity per drop from each nozzle (ng). The polygonal line of a continuous line showed the data before amendment, and the polygonal line of a dotted line showed the data after amendment. In addition, the discharge quantity per one drop of ink was computed based on the speed of the ink droplet breathed out from the nozzle.

[0053] Before amendment, the actuation wave of  $V_h=20V$  was used among [ the four above-mentioned kinds of ] waves about all nozzles. Consequently, the ink discharge quantity from each nozzle was about 17.6 ng(s) (nozzle No.16) in about 19.5 ng(s) (nozzle No.32) and min at the maximum. The amount variation of ink was \*\*6.0%.

[0054] In order to amend this amount variation of ink,  $V_h$  of the ink regurgitation control signal from the group of nozzle No.8-No.14 was set to 20.5V,  $V_h$  of the ink regurgitation control signal from the group of nozzle No.21-No.26 was set to 19.5V,  $V_h$  of the ink regurgitation control signal from the group of nozzle No.27-No.32 was set to 19V, and it was referred to as 20V as it is about other nozzles. Consequently, the ink discharge quantity from each nozzle was set to about 18.6 ng(s) (nozzle No.24) at the maximum, and was set to about 17.6 ng(s) (nozzle No.16) by min. The amount variation of ink has been improved to \*\*2.9%.

[0055] Moreover, although the variation in the flying speed of the ink droplet breathed out from the nozzle was \*\*10% before amendment, after amendment was \*\*5%. Thus, since it was hard coming to generate an impact location gap of an ink droplet even if it accelerated the passing speed of an installation base, when the flying speed of an ink droplet equalized, it became possible to raise a manufacture rate.

[0056] By the wave chosen as mentioned above, three colors of red, green, and blue are simultaneously applied for an ink droplet, and ink is applied to a predetermined color scheme pattern. As ink, after making polyurethane resin oligomer distribute an inorganic pigment for example, a cyclohexanone and butyl acetate are added as a low boiler, butyl carbitol acetate is added as retarder thinner, 0.01 % of the weight of non-ion system surface active agents is further added as a dispersant, and what was made into six to 8 centipoise viscosity is used.

[0057] (5-3. desiccation / hardening process) Next, the applied ink is dried. First, after leaving it in a natural ambient atmosphere for 3 hours and setting the ink layer 19, it heats for 40 minutes on a 80-degree C hot plate, finally it heats for 30 minutes at 200 degrees C in oven, hardening processing of the ink layer 19 is performed, and the coloring layer 20 is obtained ( drawing 6 : S6).

[0058] The overcoat layer 21 which carries out the spin coat of the transparence acrylic resin coating to the above-mentioned substrate, and has a smooth side is formed. Furthermore, the electrode layer 22 which consists of ITO (Indium Tin Oxide) is formed in this top face by the necessary pattern, and it considers as a light filter 200 ( drawing 6 : S7).

[0059] (6. Configuration of a display) Drawing 9 is the sectional view of the color liquid crystal display which is an electro-optic device manufactured by the manufacture approach of 1 operation gestalt of this invention. A part of hatching of each part of a sectional view is omitted. Since the light filter 200 manufactured by the above-mentioned approach is used for this color liquid crystal display 300, the discharge quantity of a functional liquid is equalized between pixels, the thickness of the functional

liquid after desiccation and hardening becomes uniform between pixels, and it can display the good image of image quality.

[0060] This color liquid crystal display 300 combines a light filter 200 and the opposite substrate 338, and is constituted by enclosing the liquid crystal constituent 337 among both. The TFT (thin film transistor) component (not shown) and the pixel electrode 332 are formed in the field inside one substrate 338 of a liquid crystal display 300 in the shape of a matrix. Moreover, the light filter 200 is installed so that red, green, and the blue coloring layer 20 may arrange as another substrate in the location which counters the pixel electrode 332.

[0061] The orientation film 326 and 336 is formed in each field where a substrate 338 and a light filter 200 counter. Rubbing processing is carried out and these orientation film 326 and 336 can make a liquid crystal molecule arrange in the fixed direction. Moreover, polarizing plates 329 and 339 have pasted the field of the outside of a substrate 338 and a light filter 200, respectively. Moreover, generally as a back light, the combination of a fluorescent light (not shown) and a scattered plate is used, and it displays by operating the liquid crystal constituent 337 as an optical shutter to which the permeability of back light is changed.

[0062] In addition, by this invention, an electro-optic device is not limited to the above-mentioned color liquid crystal display, for example, the electro-optic device using various electro-optics means, such as small television using the thin Braun tube or a thin liquid crystal shutter etc., EL indicating equipment, a plasma display, a CRT display, and the FED (Field Emission Display) panel, can be used for it.

[0063] (7. Configuration of electronic equipment) Drawing 10 is the perspective view of the note type personal computer which is electronic equipment manufactured by the manufacture approach of 1 operation gestalt of this invention. Since the above-mentioned color liquid crystal display 300 is used for this personal computer 500 as a display, the discharge quantity of a functional liquid is equalized between pixels, the thickness of the functional liquid after desiccation and hardening becomes uniform between pixels, and it can display the good image of image quality.

[0064] As shown in drawing, a liquid crystal display 300 is contained by the case 510, and it is constituted so that the viewing area of a liquid crystal display 300 may be exposed from the opening 511 formed in this case 510. Moreover, the personal computer 500 is equipped with the keyboard 530 as the input section.

[0065] This personal computer 500 is constituted including the status signal generation section which consists of a circuit where the sources of a display information output, display information processing circuits, clock generation circuits, etc. are various, a power circuit which supplies power to those circuits, although not illustrated besides a liquid crystal display 300. A display image is formed by supplying the status signal generated by the status signal generation section based on the information inputted into the liquid crystal display 300 from the input section 530.

[0066] As electronic equipment by which the electro-optic device concerning this operation gestalt is incorporated, various electronic equipment, such as the video tape recorder of not only a personal computer but a pocket mold telephone, an electronic notebook, a pager, a POS terminal, an IC card, a minidisc player, a liquid crystal projector and an engineering workstation (EWS), a word processor, television, a viewfinder mold, or a monitor direct viewing type, an electronic calculator, car navigation equipment, equipment equipped with the touch panel, a clock, and a game device, is mentioned.

[0067] (Example besides 8.) The functional liquid grant substrate manufactured by the manufacturing installation and approach of this invention may be not only the above-mentioned light filter but an EL element substrate again. In this case, EL emitter solution is used as a functional liquid.

[0068] Moreover, the functional liquid grant substrate manufactured by the manufacturing installation and approach of this invention may be a substrate with which the electric conduction circuit pattern was formed. In this case, the electric conduction particle distribution solution which melted to the solvent the dispersant for making homogeneity distribute the binder for combining the thing and fine particles which used as fine particles the matter which has conductivity, such as Au(gold), Ag (silver), Cu (copper), Pt (platinum), and Pd (palladium), as a functional liquid, for example, and fine particles etc. is used.

[0069] And an electric conduction particle distribution solution is applied using the ink jet head of this invention so that a desired electric conduction circuit pattern may be formed on a substrate. The functional liquid is dried and solidified after that, and an electric conduction circuit pattern is formed.

[0070] Moreover, you may be the substrate with which the memory which consists of a substrate with which the semiconductor device was formed, and a semiconductor device as a functional liquid grant substrate was formed. In this case, the solution containing an inorganic semiconductor material, an

organic-semiconductor ingredient, a conductive polymer, a ferroelectric ingredient, etc. is used as a functional liquid.

[0071] Moreover, as a functional liquid grant substrate, you may be the substrate used as a sample of gene analysis. In this case, as a functional liquid, the solution containing protein or a deoxyribonucleic acid (DNA) is used.

[0072] Moreover, you may be the substrate which constitutes electron devices including the substrate which constitutes the electron gun of a display as a functional liquid grant substrate. In this case, the solution which contains a carbon nanotube as a functional liquid is used.

[0073] Moreover, you may be the substrate which constitutes the catalyst or field emission display (FED) used for the catalyst or non-electric-field plating of a fuel cell as a functional liquid grant substrate. In this case, as a functional liquid, the solution containing noble metals and a noble-metals salt, or its oxide is used.

[Effect of the Invention] According to this invention, the manufacture approach of the ink jet type recording device which can equalize the discharge quantity of a functional liquid between nozzles with an easy procedure and an easy configuration, and a functional liquid grant substrate can be offered.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

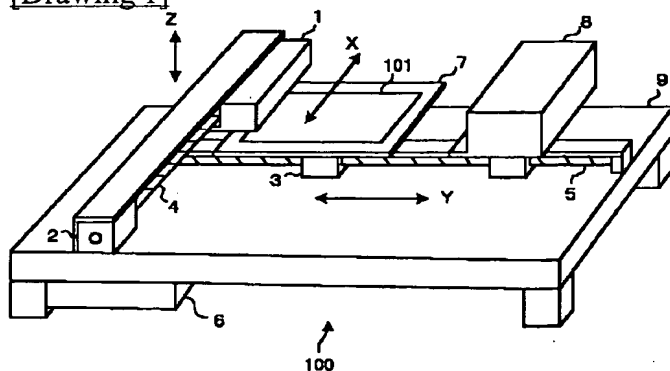
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

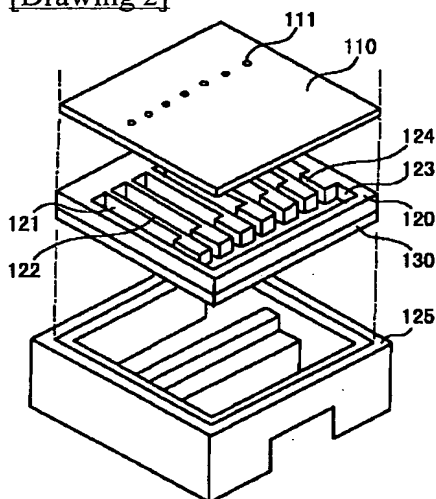
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

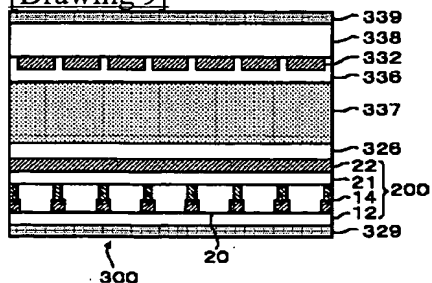


[Drawing 2]

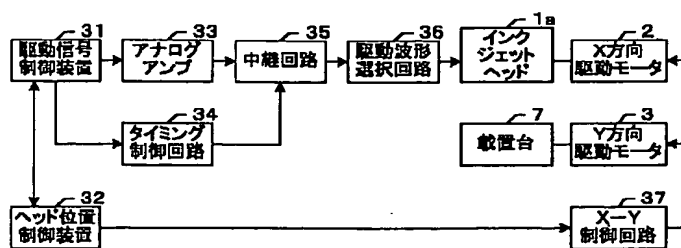


1a: インクジェットヘッド

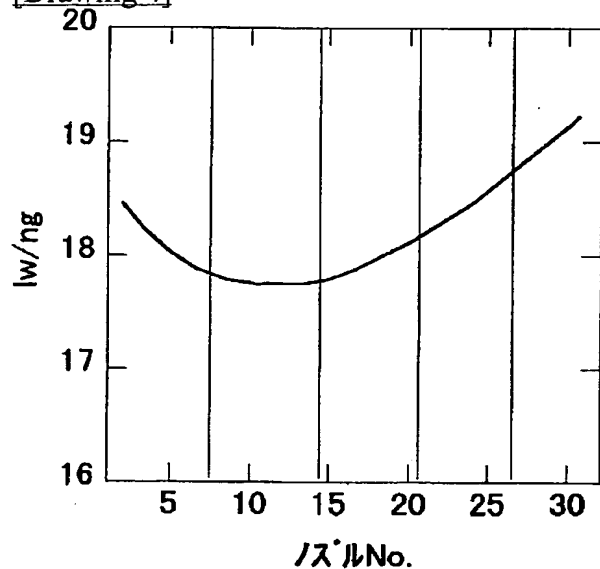
[Drawing 9]



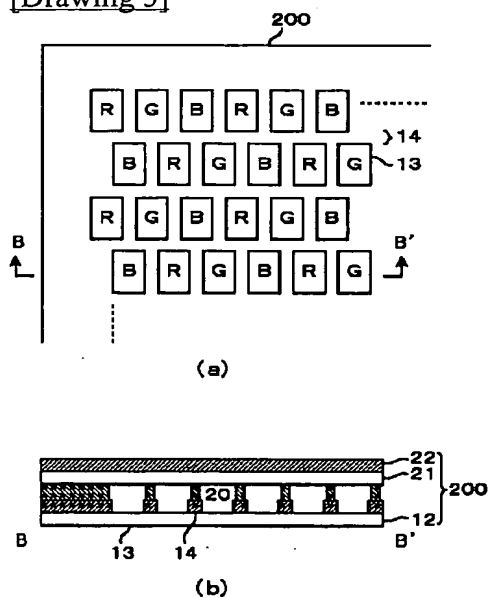
[Drawing 3]



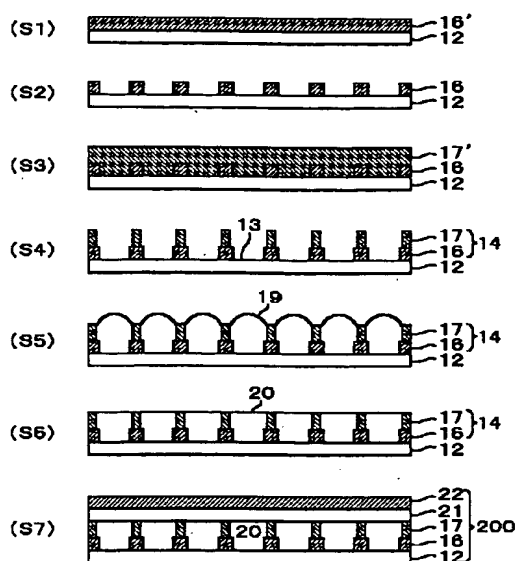
[Drawing 4]



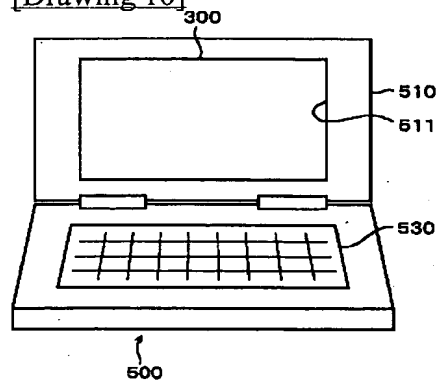
[Drawing 5]



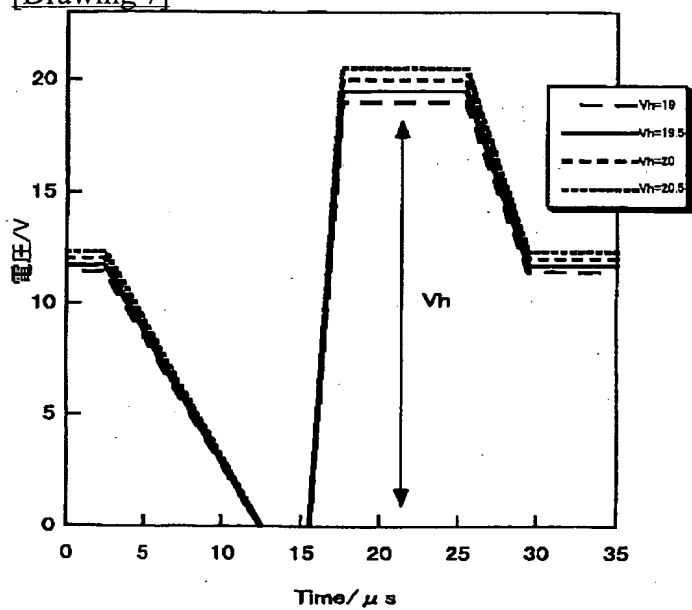
[Drawing 6]



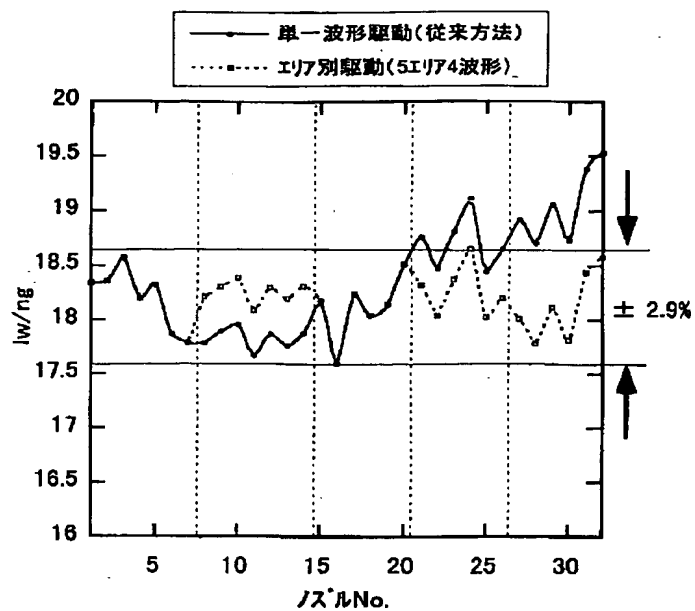
[Drawing 10]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-196127

(P2002-196127A)

(43) 公開日 平成14年7月10日 (2002.7.10)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I          | テマコード <sup>*</sup> (参考) |
|---------------------------|-------|--------------|-------------------------|
| G 0 2 B 5/20              | 1 0 1 | G 0 2 B 5/20 | 1 0 1 2 C 0 5 6         |
| B 4 1 J 2/01              |       | B 4 1 J 3/04 | 1 0 1 Z 2 C 0 5 7       |
| 2/045                     |       |              | 1 0 3 A 2 H 0 4 8       |
| 2/055                     |       |              |                         |

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-318215 (P2001-318215)

(22) 出願日 平成13年10月16日 (2001. 10. 16)

(31) 優先権主張番号 特願2000-316954 (P2000-316954)

(32) 優先日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 岡田 信子  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 高野 豊  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100079108  
弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

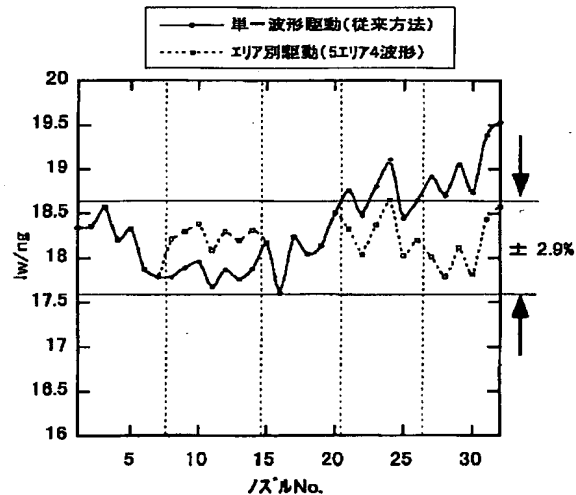
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 インクジェット式記録装置および機能性液体付与基板の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 簡単な手順及び構成で機能性液体の吐出量をノズル間で均一化することができるインクジェット式記録装置および機能性液体付与基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 インクジェット式記録装置 (100) は、機能性液体を吐出するための複数のノズル (111) を備え、前記複数のノズルは、ノズルの数より少ない複数のグループに分けられ、前記ノズルから吐出される機能性液体の吐出量が各グループごとに制御されることとした。ノズルのグループ分けは、ノズルが配置されるインクジェットヘッド (1a) 上の位置を複数のエリアに分け、各エリアに属するノズルを1つのグループに属するものとした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 機能性液体を吐出するための複数のノズルを備え、前記複数のノズルは、ノズルの数より少ない複数のグループに分けられ、前記ノズルから吐出される機能性液体の吐出量が各グループごとに制御されることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記機能性液体はインクであり、カラーフィルタを製造可能であることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、前記機能性液体は EL 発光体溶液であり、EL 素子基板を製造可能であることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 4】 請求項 1 において、前記機能性液体は導電粒子分散溶液であり、導電配線パターンを備えた基板を製造可能であることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項において、前記複数のノズルが配置されるインクジェットヘッド上の位置を複数のエリアに分け、各エリアに属するノズルを 1 つのグループに属するものとしたことを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一項において、前記複数のノズルが配置されるインクジェットヘッドは、前記各ノズルごとに設けられたキャビティと、各キャビティに通じており各ノズルに共通のリザーバと、前記リザーバに機能性液体を供給する供給口とを備えており、前記複数のグループは、前記複数のノズルのうち前記供給口の近くに位置するノズルからなる第 1 のグループと、前記複数のノズルのうち前記供給口から遠くに位置するノズルからなる第 2 のグループとを少なくとも備えることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 7】 機能性液体を吐出可能な複数のノズルを備えたインクジェット式記録装置により機能性液体付与基板を製造する方法であって、前記複数のノズルを、ノズルの数より少ない複数のグループに分け、前記ノズルからの機能性液体の吐出を制御する信号の波形を各グループごとに調整し、基板上に形成された各画素に前記機能性液体を吐出することを特徴とする機能性液体付与基板の製造方法。

【請求項 8】 請求項 7 において、前記複数のノズルが配置されるインクジェットヘッド上の位置を複数のエリアに分け、各エリアに属するノズルを 1 つのグループに属するものとしたことを特徴とする機能性液体付与基板の製造方法。

【請求項 9】 請求項 7 又は請求項 8 の何れか一項にお

いて、

前記複数のノズルが配置されるインクジェットヘッドは、前記各ノズルごとに設けられたキャビティと、各キャビティに通じており各ノズルに共通のリザーバと、前記リザーバに機能性液体を供給する供給口とを備えており、前記複数のグループは、前記複数のノズルのうち前記供給口の近くに位置するノズルからなる第 1 のグループと、前記複数のノズルのうち前記供給口から遠くに位置するノズルからなる第 2 のグループとを少なくとも備えることを特徴とする機能性液体付与基板の製造方法。

【請求項 10】 請求項 7 乃至請求項 9 の何れか一項に記載の方法により製造された機能性液体付与基板を備えたことを特徴とするデバイスの製造方法。

【請求項 11】 請求項 10 に記載の方法により製造された電気光学装置を用いることを特徴とする電子機器の製造方法。

【請求項 12】 請求項 7 乃至請求項 9 の何れか一項に記載の方法により製造された機能性液体付与基板を備えたことを特徴とするデバイス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクや EL（エレクトロミネセンス）発光体溶液などの機能性液体を均一に吐出することのできるインクジェット式記録装置、並びに、表示装置に用いられるカラーフィルタや EL 素子基板などの機能性液体付与基板の製造方法及びこれら機能性液体付与基板を備えた電気光学装置などのデバイスや電子機器の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】表示装置用の機能性液体付与基板を製造する方法として、基板上にバンクで仕切られて形成された各画素に、インクジェット方式により機能性液体を導入することが知られている。この機能性液体付与基板は、各画素に対する機能性液体の吐出量をできるだけ均一にし、画素間のムラを最小限にする必要がある。

【0003】特開平 11-58074 号公報には、ノズル間のインク吐出量のバラツキを補正するため、各ノズルごとにあらかじめ測定して作成されたバラツキ補正データをもとに、駆動電圧を制御することが記載されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平 11-58074 号公報では、ノズルごとに補正データを作成しなければならないため、そのための作業に手間がかかっていた。また、駆動電圧の制御手段をノズルごとに別々に備える必要があるため、回路構成が複雑にならざるを得なかった。

【0005】その一方、吐出量のバラツキを完全に 0 にする必要がない場合には、上記のように複雑な手間及び

構成を備える必要はない。例えば64階調のEL素子基板では±1.5%以下、32階調のEL素子基板では±3%以下、16階調のEL素子基板では±6%以下、更に、カラーフィルタでは±5%以下の膜厚ムラが目標とされており、機能性液体付与基板の塗布膜厚のパラツキは、ある程度の許容範囲を持っている。

【0006】本発明は、簡単な手順及び構成で機能性液体の吐出量をノズル間で均一化することができるインクジェット式記録装置および機能性液体付与基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明のインクジェット式記録装置は、機能性液体を吐出するための複数のノズルを備え、前記複数のノズルは、ノズルの数より少ない複数のグループに分けられ、前記ノズルから吐出される機能性液体の吐出量が各グループごとに制御されることを特徴とする。このように、ノズルごとではなくグループごとに調整可能としたので、補正値の選定作業や回路構成を簡略化しつつ、ノズル間で吐出量の均一性を確保することができる。

【0008】上記インクジェット式記録装置において、前記機能性液体はインクであり、カラーフィルタを製造可能であってもよい。また、上記インクジェット式記録装置において、前記機能性液体はEL発光体溶液であり、EL素子基板を製造可能であってもよい。前記機能性液体は導電粒子分散溶液であり、導電配線パターンを備えた基板を製造可能であってもよい。

【0009】上記インクジェット式記録装置において、前記複数のノズルが配置されるインクジェットヘッド上の位置を複数のエリアに分け、各エリアに属するノズルを1つのグループに属するものとするのが望ましい。位置が近接するノズルが、互いに近似する吐出特性を示すことを利用し、同一エリアに属するノズルについては同一の波形を適用することにより、効果的にノズル間の吐出量均一化を図ることができる。

【0010】また、上記インクジェット式記録装置において、前記複数のノズルが配置されるインクジェットヘッドは、前記各ノズルごとに設けられたキャビティと、各キャビティに通じており各ノズルに共通のリザーバと、前記リザーバに機能性液体を供給する供給口とを備えており；前記複数のグループは、前記複数のノズルのうち前記供給口の近くに位置するノズルからなる第1のグループと、前記複数のノズルのうち前記供給口から遠くに位置するノズルからなる第2のグループとを少なくとも備えることが望ましい。インクの吐出量が供給口からノズルまでの距離に影響される性質を利用し、供給口からの距離に応じてノズルのグループ分けを行ない、効果的にノズル間の吐出均一化を図ることができる。

【0011】また、本発明の機能性液体付与基板の製造方法は、機能性液体を吐出可能な複数のノズルを備えた

インクジェット式記録装置の前記複数のノズルを、ノズルの数より少ない複数のグループに分け、前記ノズルからの機能性液体の吐出を制御する信号の波形を各グループごとに調整し、基板上に形成された各画素に前記機能性液体を吐出することを特徴とする。

【0012】上記製造方法において、前記複数のノズルが配置されるインクジェットヘッド上の位置を複数のエリアに分け、各エリアに属するノズルを1つのグループに属するものとするのが望ましい。

10 【0013】また、上記製造方法において、前記複数のノズルが配置されるインクジェットヘッドは、前記各ノズルごとに設けられたキャビティと、各キャビティに通じており各ノズルに共通のリザーバと、前記リザーバに機能性液体を供給する供給口とを備えており；前記複数のグループは、前記複数のノズルのうち前記供給口の近くに位置するノズルからなる第1のグループと、前記複数のノズルのうち前記供給口から遠くに位置するノズルからなる第2のグループとを少なくとも備えることが望ましい。

20 【0014】また、本発明のデバイスの製造方法は、上記製造方法により製造された機能性液体付与基板を備えたことを特徴とする。

【0015】また、本発明のデバイスは、上記製造方法により製造された機能性液体付与基板を備えたことを特徴とする。

【0016】また、本発明の電子機器の製造方法は、上記製造方法により製造された電気光学装置などのデバイスを用いることを特徴とする。

【0017】

30 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態として、機能性液体の一例であるインクを基板上に付与してカラーフィルタを製造する装置及び方法を例にとりて説明する。

【0018】(1. 製造装置の構成) 図1は、本発明の1実施形態によるインクジェット式記録装置の概略斜視図である。図に示すように、インクジェット式記録装置100は、インクジェットヘッド群1、X方向駆動軸4、Y方向ガイド軸5、制御装置6、載置台7、クリーニング機構部8、基台9を備えている。

40 【0019】インクジェットヘッド群1は、図示しないインクタンクから供給された機能性液体であるインクをそのノズル(吐出口)から各画素に吐出するインクジェットヘッド1aを備えている。

【0020】載置台7は、この製造装置によって製造すべきカラーフィルタ用基板101を載置させるもので、この基板を基準位置に固定する機構を備える。

50 【0021】X方向駆動軸4には、X方向駆動モータ2が接続されている。X方向駆動モータ2は、ステッピングモータ等であり、制御装置6からX軸方向の駆動信号が供給されると、X方向駆動軸4を回転させる。X方向

駆動軸 4 が回転させられると、インクジェットヘッド群 1 が X 軸方向に移動する。

【0022】Y 方向ガイド軸 5 は、基台 9 に対して動かないように固定されている。載置台 7 は、Y 方向駆動モータ 3 を備えている。Y 方向駆動モータ 3 は、ステッピングモータ等であり、制御装置 6 から Y 軸方向の駆動信号が供給されると、載置台 7 を Y 軸方向に移動させる。

【0023】すなわち、X 軸方向の駆動と Y 軸方向の駆動とを行うことで、インクジェットヘッド群 1 をカラーフィルタ用基板 101 上のいずれの場所にも自在に移動させることができる。カラーフィルタ用基板 101 に対するインクジェットヘッド 1 の相対速度も、各軸方向の駆動機構の制御で定まる。

【0024】制御装置 6 は、インクジェットヘッド群 1 にインク滴の吐出制御用の信号を供給する駆動信号制御装置 31 (後述) を備える。また、X 方向駆動モータ 2 および Y 方向駆動モータ 3 に、インクジェットヘッド群 1 a と載置台 7 との位置関係を制御する信号を供給するヘッド位置制御装置 32 (後述) を備える。

【0025】クリーニング機構部 8 は、インクジェットヘッド群 1 をクリーニングする機構を備えている。クリーニング機構部 8 には、図示しない Y 方向の駆動モータが備えられる。この Y 方向の駆動モータの駆動により、クリーニング機構 8 は、Y 方向ガイド軸 5 に沿って移動する。クリーニング機構 8 の移動も、制御装置 6 によって制御される。

【0026】(2. インクジェットヘッドの構成) 図 2 は、インクジェットヘッド群 1 を構成する個々のインクジェットヘッド 1 a の構造の説明図である。インクジェットヘッド 1 a は、図に示すように、ノズル板 110、圧力室基板 120 および振動板 130 を備えて構成されている。このヘッドは、オンデマンド形のピエゾジェット式ヘッドを構成している。

【0027】圧力室基板 120 は、キャビティ (圧力室) 121、側壁 (隔壁) 122、リザーバ 123 および導入路 124 を備えている。キャビティ 121 は、シリコン等の基板をエッチングすることにより形成された、インクなどを吐出するために貯蔵する空間となっている。側壁 122 はキャビティ 121 間を仕切るよう形成されている。リザーバ 123 は、インクを各キャビティ 121 に充たすための流路となっている。導入路 124 は、リザーバ 123 から各キャビティ 121 にインクを導入可能に形成されている。なおキャビティ 121 などの形状はインクジェット方式によって種々に変形可能である。例えば平面的な形状のカイザー (Kyser) 形であっても円筒形のゾルタン (Zoltan) 形でもよい。

【0028】ノズル板 110 は、圧力室基板 120 に設けられたキャビティ 121 の各々に対応する位置にノズル 111 が配置されるよう、圧力室基板 120 の一方の面に貼り合わせられている。ノズル 111 の数は図示の

ものに限定されず、例えば 1 列 3 2 ノズルとすることも可能である。ノズル板 110 を貼り合わせた圧力室基板 120 は、さらに筐体 125 に納められて、インクジェットヘッド 1 a を構成している。

【0029】振動板 130 は圧力室基板 120 の他方の面に貼り合わせられている。振動板 130 の各キャビティ 121 の位置に対応する部分にはそれぞれ圧電体素子 (図示しない) が設けられている。また、振動板 130 のリザーバ 123 の位置に対応する部分には、供給口 (図示せず) が設けられて、図示しないインクタンクに貯蔵されているインクを圧力室基板 120 内部に供給可能になっている。

【0030】複数のノズル 111 は、ノズル 111 の数より少ない複数のグループに分けられている。より詳しくは、複数のノズル 111 が配置されるインクジェットヘッド 1 a 上の位置は複数のエリアに分けられ、この複数のエリアのうちの各エリアに属するノズルが、1 つのグループに属するものとなっている。さらに詳しくは、これらのグループは、供給口の近くに位置するノズル群からなるものと、供給口から遠くに位置するノズル群からなるものとを備えている。同一グループに属するノズルについては同一波長の制御信号によってインクが吐出されるようになっており、この制御信号は、各グループ毎に調整することができる。

【0031】(3. 制御系の構成) 図 3 は、上記インクジェット式記録装置 100 の制御系の構成を示すブロック図である。インクジェット式記録装置 100 の制御系は、パーソナルコンピュータなどの電子計算機からなる駆動信号制御装置 31 とヘッド位置制御装置 32 とを備えている。

【0032】駆動信号制御装置 31 はインクジェットヘッド 1 a を駆動するための複数種類の波形を出力する。また、駆動信号制御装置 31 は、カラーフィルタの各画素に R、G、B のうち何れのインクを吐出するかを示すビットマップデータを出力する。

【0033】駆動信号制御装置 31 はアナログアンプ 33 とタイミング制御回路 34 に接続されている。アナログアンプ 33 は上記複数種類の波形を増幅する回路である。タイミング制御回路 34 はクロックパルス回路を内蔵し、上記ビットマップデータに従ってインクの吐出タイミングを制御する回路である。

【0034】アナログアンプ 33 とタイミング制御回路 34 は、ともに中継回路 35 に接続され、中継回路 35 は駆動波形選択回路 36 に接続される。中継回路 35 は、タイミング制御回路 34 から出力されたタイミング信号に従って、アナログアンプ 33 から出力された信号を駆動波形選択回路 36 に伝達する。

【0035】駆動波形選択回路 36 は、上記複数種類の波形のうち、インクジェットヘッド 1 a からのインク吐出を制御する波形を選択し、インクジェットヘッド 1 a

に送信する回路である。インクジェットヘッド1aに備えられている複数のノズルは、ノズルの数より少ない数のグループに分けられ、各グループにつき1つの波形が選択される。各グループについて上記複数種類の波形のうちどの波形を選択するかは、予め測定されたインクジェットヘッド1aの各ノズルからのインク吐出量のデータに基いて、駆動波形選択回路36に対して設定される。

【0036】図4は、上記インクジェットヘッドにおける各ノズルのインク吐出量の分布の一例を示す図である。横軸はインクジェットヘッド1aに備えられた複数のノズルの配列に従って付されたノズル番号であり、縦軸は各ノズルからインクを吐出するために同一の駆動波形を用いた場合に、各ノズルから吐出されるインク1滴あたりの吐出量（ng）である。

【0037】このインクジェットヘッドには、各ノズルに共通のリザーバにインクを供給する1つの供給口が設けられており、その供給口はノズルNo. 8～15の付近に位置している。図に示されるように、供給口の付近ではインク吐出量が少なく、供給口から遠い両端付近では、インク吐出量が多くなる傾向にある。

【0038】従って、インクジェットヘッドの両端付近に位置し、供給口から遠いノズルについては吐出量を抑える波形を選択し、中央付近に位置し、供給口に近いノズルについては吐出量を多くするような波形を選択すればよい。このように、ノズルの位置によって吐出量が増減する傾向を利用し、各ノズルが設けられている位置を複数のエリアに分け、互いに近似する吐出傾向を持つと考えられるエリアごとに波形を決定することとすれば、個々のノズルについて補正量を導出しなくても、十分に吐出量のバラツキを抑えることができ、装置的にも簡単な構成で実現することができる。

【0039】ヘッド位置制御装置32は、インクジェットヘッド1aと載置台7（およびこれに載置されたカラーフィルタ用基板）との位置関係を制御する回路であり、駆動信号制御装置31と協働して、インクジェットヘッド1aから吐出されるインクがカラーフィルタ用基板上の所定の場所に到達するように制御する。ヘッド位置制御装置32は、X-Y制御回路37に接続されており、このX-Y制御回路37に対してヘッド位置に関する情報を送信する。

【0040】X-Y制御回路37は、X方向駆動モータ2とY方向駆動モータ3に接続され、これらX方向駆動モータ2およびY方向駆動モータ3に対して、ヘッド位置制御装置32からの信号に基いて、X軸方向のインクジェットヘッド1aの位置およびY軸方向の載置台7の位置を制御する信号を送信する。

【0041】（4. 機能性液体付与基板の構成）図5は、上記実施形態に係る製造装置及び製造方法により製造される機能性液体付与基板であるカラーフィルタの部

分拡大図である。図5（a）は平面図であり、図5

（b）は図5（a）のB-B'線断面図である。断面図各部のハッチングは一部省略している。

【0042】図5（a）に示されるように、カラーフィルタ200は、マトリクス状に並んだ画素13を備え、画素と画素の境界は、仕切り14によって区切られている。画素13の1つ1つには、赤（R）、緑（G）、青（B）のいずれかのインクが導入されている。この例では赤、緑、青の配置をいわゆるデルタ配列としたが、ストライプ配列、モザイク配列など、その他の配置でも構わない。

【0043】図5（b）に示されるように、カラーフィルタ200は、透光性の基板12と、遮光性の仕切り14とを備えている。仕切り14が形成されていない（除去された）部分は、上記画素13を構成する。この画素13に導入された各色のインクは着色層20を構成する。仕切り14及び着色層20の上面には、オーバーコート層21及び電極層22が形成されている。

【0044】（5. 機能性液体付与基板の製造方法）図6は、上記カラーフィルタの製造工程断面図である。断面図各部のハッチングは一部省略している。この図に基き、カラーフィルタの製造方法の一例を具体的に説明する。

【0045】（5-1. パンク形成及び表面処理工程）膜厚0.7mm、たて38cm、横30cmの無アルカリガラスからなる透明基板12の表面を、熱濃硫酸に過酸化水素水を1重量%添加した洗浄液で洗浄し、純水でリンスした後、エア乾燥を行って清浄表面を得る。この表面に、スパッタ法によりクロム膜を平均0.2μmの膜厚で形成し、金属層16'を得る（図6：S1）。

【0046】この基板をホットプレート上で、80℃で5分間乾燥させた後、金属層16'の表面に、スピコートによりフォトレジスト層（図示せず）を形成する。この基板表面に、所要のマトリクスパターン形状を描画したマスクフィルムを密着させ、紫外線で露光をおこなう。次に、これを、水酸化カリウムを8重量%の割合で含むアルカリ現像液に浸漬して、未露光の部分のフォトレジストを除去し、レジスト層をパターンニングする。続いて、露出した金属層を、塩酸を主成分とするエッチング液でエッチング除去する。このようにして所定のマトリクスパターンを有する遮光層（ブラックマトリクス）16を得ることができる（図6：S2）。遮光層16の膜厚は、およそ0.2μmである。また、遮光層16の幅は、およそ22μmである。

【0047】この基板上に、さらにネガ型の透明アクリル系の感光性樹脂組成物17'をやはりスピコート法で塗布する（図6：S3）。これを100℃で20分間プレバークした後、所定のマトリクスパターン形状を描画したマスクフィルムを用いて紫外線露光を行なう。未露光部分の樹脂を、やはりアルカリ性の現像液で現像

し、純水でリンスした後スピン乾燥する。最終乾燥としてのアフターベークを200℃で30分間行い、樹脂部を十分硬化させることにより、バンク層17が形成され、遮光層16及びバンク層17からなる仕切り14が形成される(図6:S4)。このバンク層17の膜厚は、平均で2.7μmである。また、バンク層17の幅は、およそ14μmである。

【0048】得られた遮光層16およびバンク層17で区画された着色層形成領域(特にガラス基板12の露出面)のインク濡れ性を改善するため、ドライエッチング、すなわち大気圧プラズマ処理を行なう。具体的には、ヘリウムに酸素を20%加えた混合ガスに高電圧を印加し、プラズマ雰囲気で大気圧内でエッチングスポットに形成し、基板を、このエッチングスポット下を通過させてエッチングする。

【0049】(5-2. 機能性液体の導入工程)次に、仕切り14で区切られて形成された画素13内に、機能性液体であるインクをインクジェット方式により導入する(図6:S5)。インクジェット式記録ヘッドには、10 ピエゾ圧電効果を応用した精密ヘッドを使用し、微小インク滴を着色層形成領域毎に10滴、選択的に飛ばす。駆動周波数は14.4kHz、すなわち、各インク滴の吐出間隔は69.5μsに設定する。ヘッドとターゲットとの距離は、0.3mmに設定する。ヘッドよりターゲットである着色層形成領域への飛翔速度、飛行曲がり、サテライトと称される分裂迷走滴の発生防止のためには、インクの物性はもとよりヘッドのピエゾ素子を駆動する波形(電圧を含む)が重要である。インクジェットヘッドを駆動する波形は、上述のように駆動信号制御装置31、アナログアンプ33、中継回路35、駆動波系選択回路36を経てインクジェットヘッドに伝達される。

【0050】図7は、上記駆動波形選択回路36に入力される複数種類の信号波形の例を示す波形グラフである。横軸は時間(μs)、縦軸は印加電圧の最小値との差(V)である。ここに示された4種類の波形はいずれもプル・プッシュ・プル型といわれており、第1段階の電圧を降下させる段階(プル)ではメニスカス内にインクを引き込み、第2段階の電圧を上昇させる段階(プッシュ)でインクを吐出し、第3段階の再び電圧を降下させる段階(プル)ではメニスカスの振動を急激に減衰させる。ここでは、図に示されるように印加電圧の最大値と最小値との差(Vh)がそれぞれ19V、19.5V、20V、20.5Vとなるように4種類の波形を生成する。Vhを低くするとインク吐出量は小さくなり、Vhを高くするとインク吐出量は大きくなる。こうして、インクの吐出量を電圧の高低により制御する。

【0051】駆動波形選択回路36は、上記4種類の波形のうち、インクジェットヘッド1aからのインク吐出を制御する波形を選択し、インクジェットヘッド1aに

送信する。特に、インクジェットヘッド1aに備えられている32個のノズルは、7個、7個、6個、6個、6個の計5グループに分けられ、各グループにつきそれぞれ1つの波形を選択する。

【0052】図8は、本実施形態のインクジェットヘッド1aにおける各ノズルからの1滴あたりインク吐出量について、補正前および補正後のデータを示したグラフである。横軸は、各ノズルの配列に従って仮に付されたノズル番号、縦軸は、各ノズルからの1滴あたりの吐出量(ng)である。補正前のデータは、実線の折れ線で示し、補正後のデータは、点線の折れ線で示した。なお、インク1滴あたりの吐出量は、ノズルから吐出されたインク滴のスピードをもとに算出した。

【0053】補正前では、すべてのノズルにつき、上記4種類の波形のうちVh=20Vの駆動波形を用いた。その結果、各ノズルからのインク吐出量は、最大で約19.5ng(ノズルNo.32)、最小で約17.6ng(ノズルNo.16)であった。インク量バラツキは、±6.0%であった。

20 【0054】このインク量バラツキを補正するため、ノズルNo.8~No.14のグループからのインク吐出制御信号のVhを20.5Vとし、ノズルNo.21~No.26のグループからのインク吐出制御信号のVhを19.5Vとし、ノズルNo.27~No.32のグループからのインク吐出制御信号のVhを19Vとし、その他のノズルについてはそのまま20Vとした。その結果、各ノズルからのインク吐出量は、最大で約18.6ng(ノズルNo.24)、最小で約17.6ng(ノズルNo.16)となった。インク量バラツキは、30 ±2.9%に改善された。

【0055】また、ノズルから吐出されたインク滴の飛行速度のバラツキは、補正前は±10%であったが、補正後は±5%であった。このようにインク滴の飛行速度が均一化したことにより、載置台の移動速度を高速化してもインク滴の着弾位置ずれが生じにくくなったため、製造速度を高めることが可能となった。

【0056】上記のようにして選択された波形により、インク滴を赤、緑、青の3色を同時に塗布して所定の配色パターンにインクを塗布する。インクとしては、例えばポリウレタン樹脂オリゴマーに無機顔料を分散させた後、低沸点溶剤としてシクロヘキサノンおよび酢酸ブチルを、高沸点溶剤としてブチルカルビトールアセテートを加え、さらに非イオン系界面活性剤0.01重量%を分散剤として添加し、粘度6~8センチポアズとしたものを用いる。

【0057】(5-3. 乾燥・硬化工程)次に、塗布したインクを乾燥させる。まず、自然雰囲気中で3時間放置してインク層19のセッティングを行った後、80℃のホットプレート上で40分間加熱し、最後にオープン中で200℃で30分間加熱してインク層19の硬化処

理を行って、着色層 20 が得られる (図 6 : S6)。

【0058】上記基板に、透明アクリル樹脂塗料をスピンコートして平滑面を有するオーバーコート層 21 を形成する。さらに、この上面に ITO (Indium Tin Oxide) からなる電極層 22 を所要パターンで形成して、カラーフィルタ 200 とする (図 6 : S7)。

【0059】(6. 表示装置の構成) 図 9 は、本発明の 1 実施形態の製造方法により製造される電気光学装置であるカラー液晶表示装置の断面図である。断面図各部のハッチングは一部省略している。このカラー液晶表示装置 300 は、上記の方法により製造されたカラーフィルタ 200 を用いているので、機能性液体の吐出量が画素間で均一化され、乾燥及び硬化後の機能性液体の膜厚が画素間で均一となり、画質の良好な画像を表示することができる。

【0060】このカラー液晶表示装置 300 は、カラーフィルタ 200 と対向基板 338 とを組み合わせ、両者の間に液晶組成物 337 を封入することにより構成されている。液晶表示装置 300 の一方の基板 338 の内側の面には、TFT (薄膜トランジスタ) 素子 (図示せず) と画素電極 332 とがマトリクス状に形成されている。また、もう一方の基板として、画素電極 332 に対向する位置に赤、緑、青の着色層 20 が配列するようにカラーフィルタ 200 が設置されている。

【0061】基板 338 とカラーフィルタ 200 の対向するそれぞれの面には、配向膜 326、336 が形成されている。これらの配向膜 326、336 はラビング処理されており、液晶分子を一定方向に配列させることができる。また、基板 338 およびカラーフィルタ 200 の外側の面には、偏光板 329、339 がそれぞれ接着されている。また、バックライトとしては蛍光灯 (図示せず) と散乱板の組合わせが一般的に用いられており、液晶組成物 337 をバックライト光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行う。

【0062】なお、電気光学装置は、本発明では上記のカラー液晶表示装置に限定されず、例えば薄型のブラウン管、あるいは液晶シャッター等を用いた小型テレビ、EL 表示装置、プラズマディスプレイ、CRT ディスプレイ、FED (Field Emission Display) パネル等の種々の電気光学手段を用いた電気光学装置を採用することができる。

【0063】(7. 電子機器の構成) 図 10 は、本発明の 1 実施形態の製造方法により製造される電子機器であるノート型パーソナルコンピュータの斜視図である。このパーソナルコンピュータ 500 は、上記のカラー液晶表示装置 300 を表示部として用いているので、機能性液体の吐出量が画素間で均一化され、乾燥及び硬化後の機能性液体の膜厚が画素間で均一となり、画質の良好な画像を表示することができる。

【0064】図に示すように、液晶表示装置 300 は筐体 510 に収納され、この筐体 510 に形成された開口部 511 から液晶表示装置 300 の表示領域が露出するように構成されている。また、パーソナルコンピュータ 500 は、入力部としてのキーボード 530 を備えている。

【0065】このパーソナルコンピュータ 500 は、液晶表示装置 300 の他に、図示しないが、表示情報出力源、表示情報処理回路、クロック発生回路などの様々な回路や、それらの回路に電力を供給する電源回路などからなる表示信号生成部を含んで構成される。液晶表示装置 300 には、例えば入力部 530 から入力された情報等に基き表示信号生成部によって生成された表示信号が供給されることによって表示画像が形成される。

【0066】本実施形態に係る電気光学装置が組み込まれる電子機器としては、パーソナルコンピュータに限らず、携帯型電話機、電子手帳、ページャ、POS 端末、IC カード、ミニディスクプレーヤ、液晶プロジェクタ、およびエンジニアリング・ワークステーション (EWS)、ワードプロセッサ、テレビ、ビューファインダ型またはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、電子卓上計算機、カーナビゲーション装置、タッチパネルを備えた装置、時計、ゲーム機器など様々な電子機器が挙げられる。

【0067】(8. 他の実施例) また、本発明の製造装置及び方法により製造される機能性液体付与基板は上記カラーフィルタに限らず、EL 素子基板であってもよい。この場合、機能性液体としては EL 発光体溶液を用いる。

【0068】また、本発明の製造装置及び方法により製造される機能性液体付与基板は、導電配線パターンが形成された基板であってもよい。この場合、機能性液体としては、例えば、Au (金)、Ag (銀)、Cu (銅)、Pt (プラチナ)、Pd (パラジウム) などの導電性を有する物質を粉体にしたもの、粉体を結合させるためのバインダー、粉体を均一分散させるための分散剤等を、溶剤に溶かした導電粒子分散溶液を用いる。

【0069】そして、基板上に所望の導電配線パターンを形成するように、本発明のインクジェットヘッドを用いて、導電粒子分散溶液を塗布する。その後その機能性液体を乾燥、固化させて導電配線パターンを形成する。

【0070】また、機能性液体付与基板としては、半導体素子が形成された基板や半導体素子から構成されるメモリが形成された基板であってもよい。この場合、機能性液体として、無機半導体材料、有機半導体材料、導電性高分子、強誘電体材料等を含む溶液を用いる。

【0071】また、機能性液体付与基板としては、遺伝子分析の試料として用いる基板であってもよい。この場合、機能性液体としては、タンパク質あるいはデオキシリボ核酸 (DNA) を含む溶液を用いる。

【0072】また、機能性液体付与基板としては、ディスプレイの電子銃を構成する基板をはじめとした電子デバイスを構成する基板であっても良い。この場合、機能性液体としてはカーボンナノチューブを含む溶液を用いる。

【0073】また、機能性液体付与基板としては、燃料電池の触媒あるいは無電界めっきに用いる触媒あるいはフィールドエミッションディスプレイ（FED）を構成する基板であっても良い。この場合、機能性液体としては、貴金属及び貴金属塩もしくはその酸化物を含む溶液を用いる。

【発明の効果】本発明によれば、簡単な手順及び構成で機能性液体の吐出量をノズル間で均一化することができるインクジェット式記録装置および機能性液体付与基板の製造方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の1実施形態によるインクジェット式記録装置の概略斜視図である。

【図2】 インクジェットヘッド群1を構成する個々のインクジェットヘッド1aの構造の説明図である。

【図3】 上記インクジェット式記録装置の制御系の構成を示すブロック図である。

【図4】 上記インクジェットヘッドにおける各ノズルのインク吐出量の分布の一例を示す図である。

【図5】 上記実施形態に係る製造装置及び製造方法に

より製造される機能性液体付与基板であるカラーフィルタの部分拡大図である。

【図6】 上記カラーフィルタの製造工程断面図である。

【図7】 駆動波形選択回路36に入力される複数種類の信号波形の例を示す波形グラフである。

【図8】 本実施形態のインクジェットヘッド1aにおける各ノズルからの1滴あたりインク吐出量について、補正前および補正後のデータを示したグラフである。

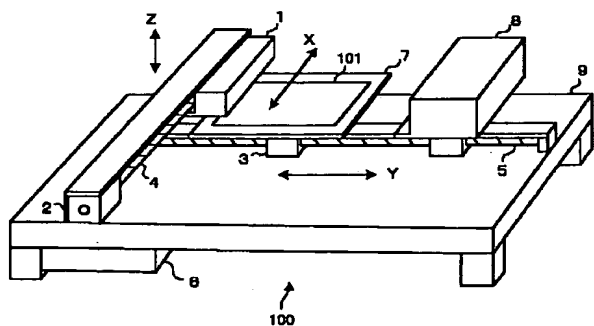
【図9】 本発明の1実施形態の製造方法により製造される電気光学装置であるカラー液晶表示装置の断面図である。

【図10】 本発明の1実施形態の製造方法により製造される電子機器であるノート型パーソナルコンピュータの斜視図である。

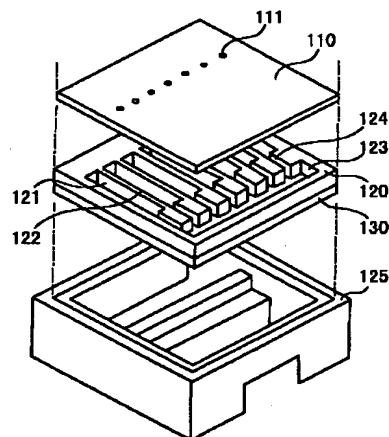
#### 【符号の説明】

- 100 インクジェット式記録装置
- 1a インクジェットヘッド
- 111 ノズル
- 121 キャビティ
- 123 リザーバ
- 200 カラーフィルタ（機能性液体付与基板）
- 300 カラー液晶表示装置（電気光学装置）
- 500 パーソナルコンピュータ（電子機器）

【図1】

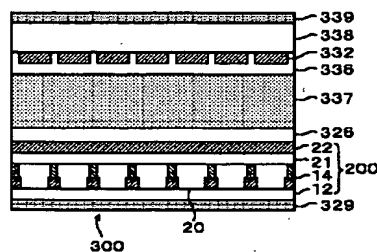


【図2】



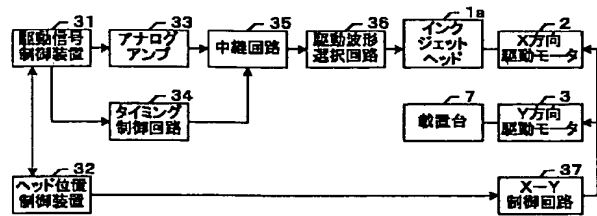
1a: インクジェットヘッド

【図9】

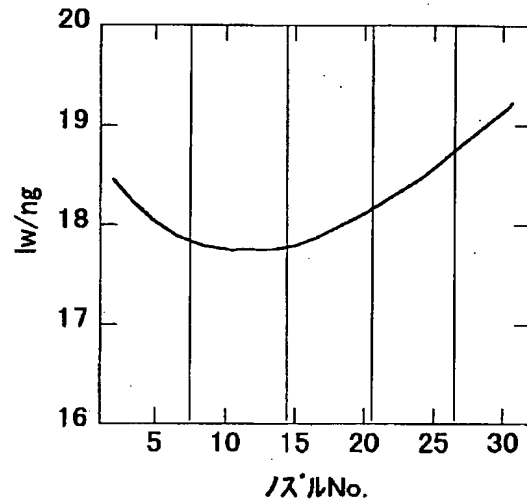




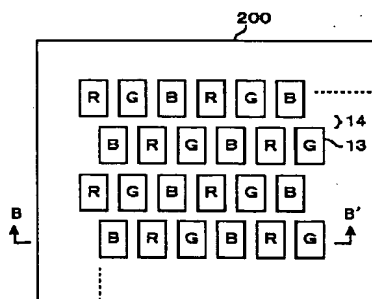
【図3】



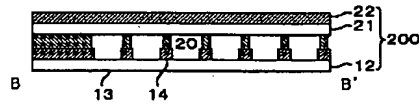
【図4】



【図5】

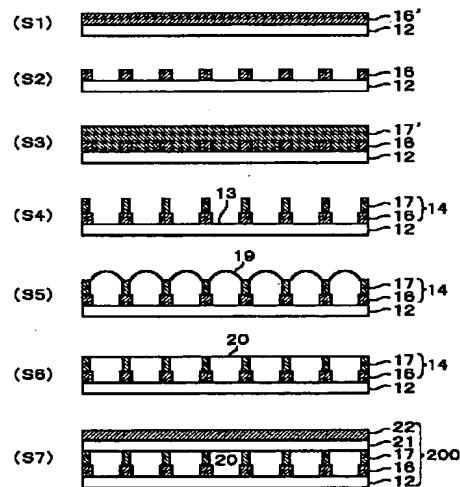


(a)

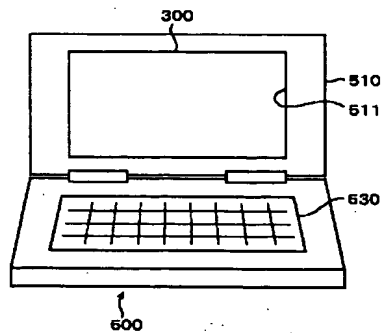


(b)

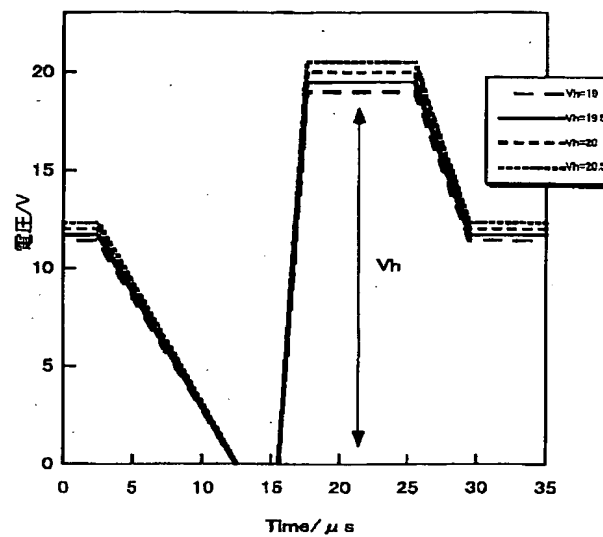
【図6】



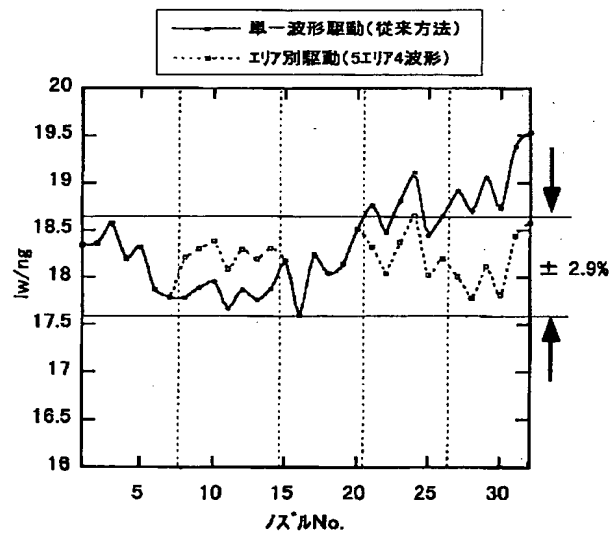
【図10】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 木口 浩史  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA24 FB01  
2C057 AF93 AM19 BA03 BA14  
2H048 BA02 BA11 BA57 BA64 BB02  
BB41 BB42 BB46